

ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗСПРОВОДНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ДІАПАЗОНУ 240 ГГц

Приступчук Ю.А., Половий О.М., Шелковников Б.М.
Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІІ»
E-mail: kyzon2008@gmail.com

Description of wireless system at a frequency of 240 Ghz

This paper presents the results of the wireless system at a frequency of 240 GHz with 128QAM modulation use, using a packet of AWR, and results of researches are provided.

Зростання пропускної здатності безпроводного зв'язку потребує нових способів зв'язку, які будуть в змозі передавати великі об'єми даних і не будуть впливати на існуючі системи. Системи, які задовольняють цим вимогам – це системи на основі транзисторів великої електронної рухомості (HEMT). Ця технологія отримала значний інтерес з боку як промисловості, так і наукових кіл, за рахунок можливості отримання високої концентрації електронів в дуже тонкому шарі, а також можливості керування концентрацією в каналі [1-4].

У даній статті наведені результати моделювання бездротової системи, що працює на частоті 240 ГГц із застосуванням HEMT технології в програмному пакеті AWR. Також проаналізовано вплив параметрів системи на якісні показники системи.

Схема системи зображена на рис. 1. На схемі передавач складається з наступних функціональних вузлів:

128QAM Digital Source - генератор випадкових даних на швидкості 28 Мб/с (хоч система здатна досягати швидкостей Гб/с, дана швидкість була вибрана для нагляднішого демонстрування результатів моделювання); Up Convert – вузько смуговий змішувач; QAM Transmitter - мікросхема модулятора QAM; AWGN – канал передачі сигналу. На виході модулятора виходить маніпулюваний сигнал з несучою частотою 240 ГГц (синтезатори та змішувачі входять до складу мікросхеми). Вид отриманого сигналу зображений на рис. 2. Для згладжування вихідного сигналу в модуляторі використовувався фільтр з «піднятою» косінусоїдою з $r = 0,35$ [5].

В якості нелінійної моделі використовується модель підсилювача (GaAs HEMT) та змішувача. Показник підсилювача P_{1db} прийнятий рівним 20 дБм. Коефіцієнт посилення був обраний рівним 10 дБ (з параметрів підсилювача фірми NITTITE HMC-AUH320). Розрахований вид амплітудної характеристики підсилювача та системи передачі зображений на рис. 3. Для змішувача була встановлена нижня межа пропускання 239,5 ГГц, а верхня – 240,5 ГГц відповідно. Максимальна пульсація в смузі пропускання становила 0,1 дБ, а кількість фільтрів реактивності рівна 9. При передачі сигналу для каналу не було встановлено додаткових втрат (параметр Loss = 0).

Model of wireless system on 240 GHz

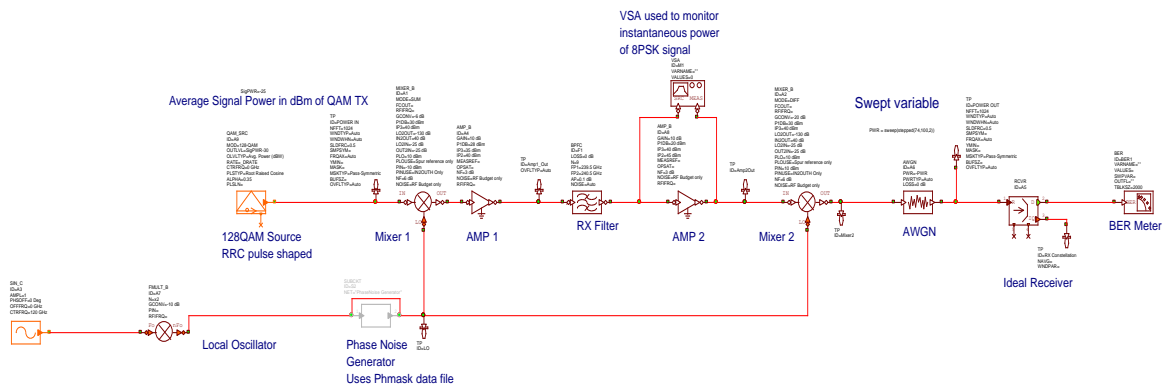


Рис. 1 Схема радіосистеми на частоті 240 ГГц із застосуванням 128QAM модуляції.

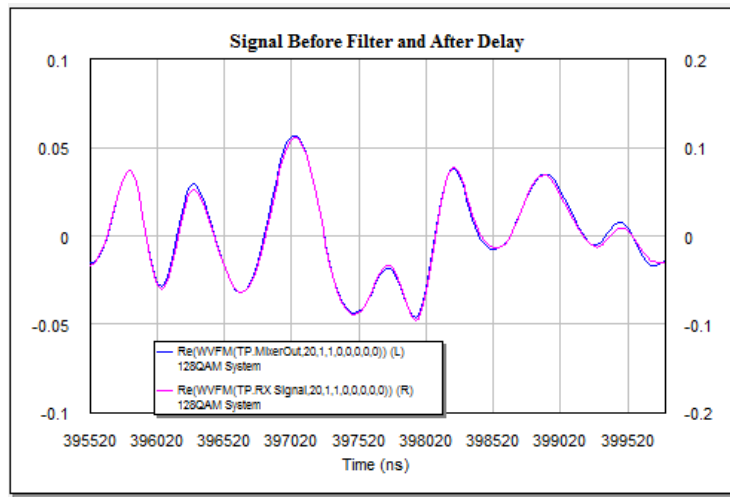


Рис. 2 QAM сигнал на виході модулятора.

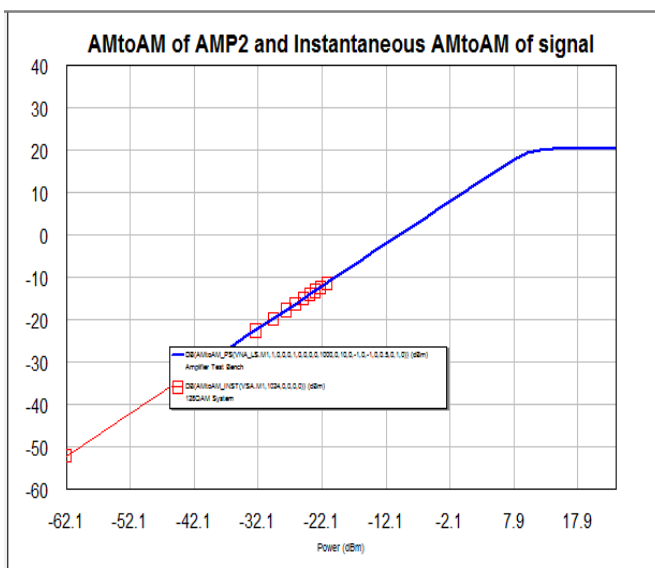


Рис. 3 Амплітудна характеристика системи.

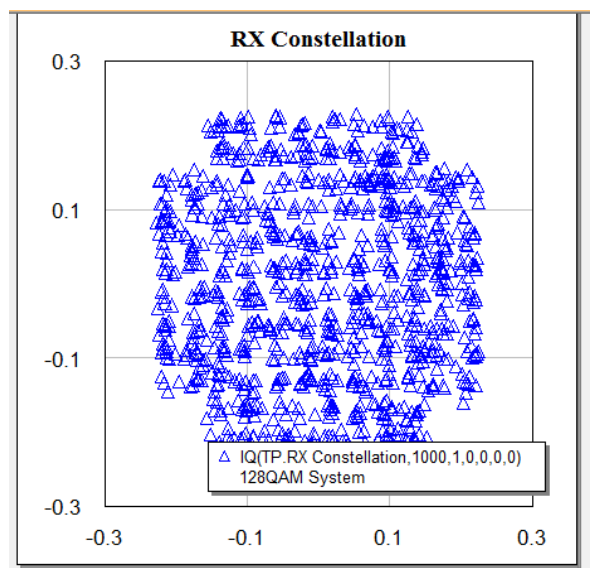


Рис. 4 Фазовий простір 128QAM.

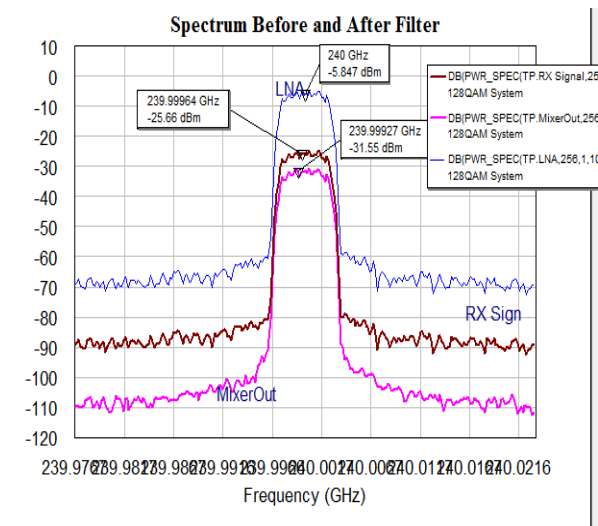


Рис. 5 Спектри сигналу до і після фільтрів.

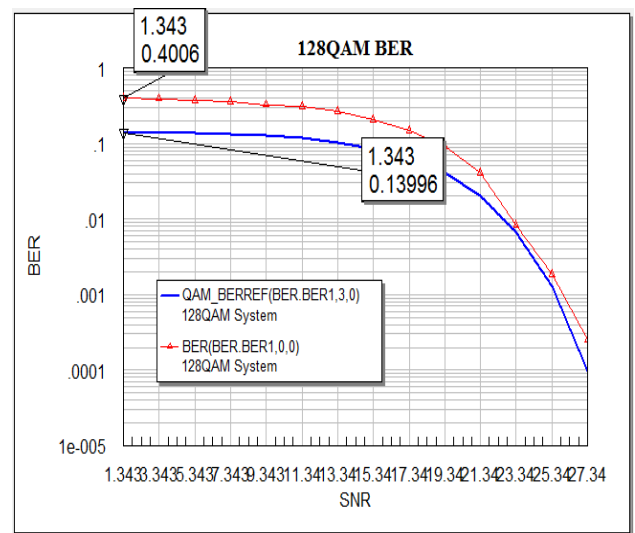


Рис. 6 Результати розрахунку BER.

Також тут можна варіювати загасання, що вноситься середовищем, впливаючи на якісні показники приймача. Так при значенні загасання рівному 50 дБ сузір'я даних зображені на рис. 4. Характеристика фільтра передавача і відповідні рівні сигналу до і після нього при великому входному сигналі на підсилювач зображені на рис.5. Результати розрахунку BER зображені на рис. 6.

У роботі була побудована схема радіосистеми на частоті 240 ГГц, з використанням 128QAM модуляції та із застосуванням технології НЕМТ. Проаналізовано вплив параметрів системи і видів модуляцій на якісні показники системи. На основі отриманих результатів можна пред'являти вимоги до окремих функціональних вузлів і подальшого їх проектування.

Література

1. IEEE P802.3ae 10Gb/s Ethernet Task Force (<http://grouper.ieee.org/groups/802/3/ae/index.html>)
2. Maas Stephen A. Nonlinear Microwave and RF Circuits. Boston: Artech House, 2003. 604 p.
3. Hirata Akihiko, Kosugi Toshihiko, Takahashi Hiroyuki 120-GHz-Band Millimeter-Wave Photonic Wireless Link for 10Gb/s Data Transmission // IEEE Transactions on microwave theory and techniques. May 2006. Vol. 54. No. 5.
4. C. Jastrow, S. Priebe, B. Spitschan, J. Hartmann, M. Jacob, T. Kurner, T. Schrader, and T. Kleine-Ostmann, "Wireless digital data transmission at 300 ghz," Electronics Letters, vol. 46, no. 9, pp. 661 –663, 29 2010.
5. H.-J. Song, K. Ajito, A. Hirata, A. Wakatsuki, T. Furuta, N. Kukutsu, and T. Nagatsuma, "Multi-gigabit wireless data transmission at over 200-ghz," in Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves, 2009. IRMMW-THz 2009. 34th International Conference on, sept. 2009, pp. 1 –2.